拾玖

農業環境保護

一 高風險污染農地輔導

許健輝、林毓雯、鄭佳怡

受農糧署委託執行作物公害鑑定及高汙染風險農地合理耕作輔導措施計畫，在高污染風險農地利用低成本及農民可自行操作的農藝管理方法 (土壤酸鹼度調整、水分管理及品種選擇) 降低水稻重金屬鎘、鉛及砷超標之風險。輔導田區分別位於臺北市 (6塊)、臺中市 (27塊)、新竹縣 (8塊)、新竹市 (5塊)、桃園市 (22塊)、彰化縣 (40塊)、苗栗縣 (4塊)，兩期作共輔導112塊田 (約19.2公頃)，輔導結果驗證提高高污染風險農地土壤pH值、配合湛水管理及搭配種植低鎘、鉛吸收的水稻品種，可大幅降低鎘、鉛米產出的風險；含砷農田土壤則可透過水稻生長中後期乾溼交替之水分管理降低稻米無機砷累積。一期作輔導63塊田區有1塊田超標，位於苗栗縣竹南鎮 (pH 5.24；0.60 mg 鎘 kg^{-1})；二期作輔導49塊田。未來將加強監控土壤酸鹼度及田間水分管理，並且評估是否改變種植之作物，以低農作物重金屬超標之風險。

二 農業生態系長期生態監測–昆蟲及病害

董耀仁、許北辰、曾美容、李奇峯、蔡志濃、石憲宗

以臺灣各地農業生態樣站為核心，建立長期昆蟲監測體系，評估慣行、友善及有機等不同耕作方式對昆蟲多樣性與族群結構的影響，並作為氣候變遷下農業生態調適的基礎。採掃網與黃色黏蟲紙調查，涵蓋水稻、文旦、桶柑、印度棗及百香果等主要作物，所得資料鑑定至科或目層級後分析多樣性、豐富度及優勢群變化。結果顯示，耕作方式對昆蟲群落差異明顯。有機水稻田中半翅目昆蟲 (葉蟬科、飛蝨科) 數量分別為慣行田的2.4倍與3.6倍，慣行區雙翅目昆蟲 (搖蚊科、潛蠅科) 則顯著較多。在果園系統中慣行耕作的雙翅目與半翅目昆蟲數量偏高，但有機樣區的膜翅目 (蟻科、赤眼蜂科) 顯示較高多樣性與

DOI: 10.29572/TARIAR.202603_114.0019

族群量，如麻豆文旦樣站，有機樣區的赤眼蜂科昆蟲為慣行區的1.9倍；同時，持續於麻豆文旦園區建立病害發生的基線資訊，並於調查過程中現地輔導農友，增進利害關係人間的互動與合作。苗栗西湖樣站則顯示膜翅目與直翅目可作為有機農法的指標群。整體而言，有機與友善農法顯著促進生物多樣性並維持群落穩定，反映農業管理對生態健康的正向影響。

三 土壤銅鋅濃度對水稻生育影響評估

柯弈瑄、林毓雯

過去3年田間調查數據顯示，糙米的銅、鋅累積具有高原值，且不同品種對銅、鋅累積能力存在差異，而土壤銅、鋅濃度會影響稻穀產量，各品種間稻穀減產程度不同。為進一步釐清品種差異，選擇1處土壤銅、鋅濃度偏高且具梯度的試驗田，栽培5個主要水稻品種，‘台中192號’、‘台中秈10號’、‘台稉9號’、‘臺東30號’及‘台南11號’，以評估不同品種在土壤銅、鋅濃度變化下對於產量的影響。每個田區依土壤銅、鋅濃度梯度，採取7組土壤與稻穀樣品，進行稻穀產量調查、土壤pH、CEC、銅、鋅濃度分析，及糙米銅、鋅濃度分析。一期作結果顯示，‘台南11號’稻穀產量與土壤銅、鋅濃度之關係符合報酬漸減率理論，產量達高原值所對應土壤銅濃度為339 mg kg^{-1}，鋅濃度約1,417 mg kg^{-1}，超過此高原值後產量即隨土壤銅、鋅濃度增加而遞減。‘台中192號’及‘台稉9號’稻穀產量隨土壤中銅、鋅濃度增加而呈現遞減趨勢。此外，土壤銅、鋅濃度對‘台中秈10號’及‘臺東30號’稻穀產量並無明顯影響 (圖19–1)。由於田間試驗資料尚少，仍需持續累積田間試驗與調查資料，以釐清土壤銅、鋅濃度對各品種產量影響，並評估現行管制標準是否足以保障稻穀產量。

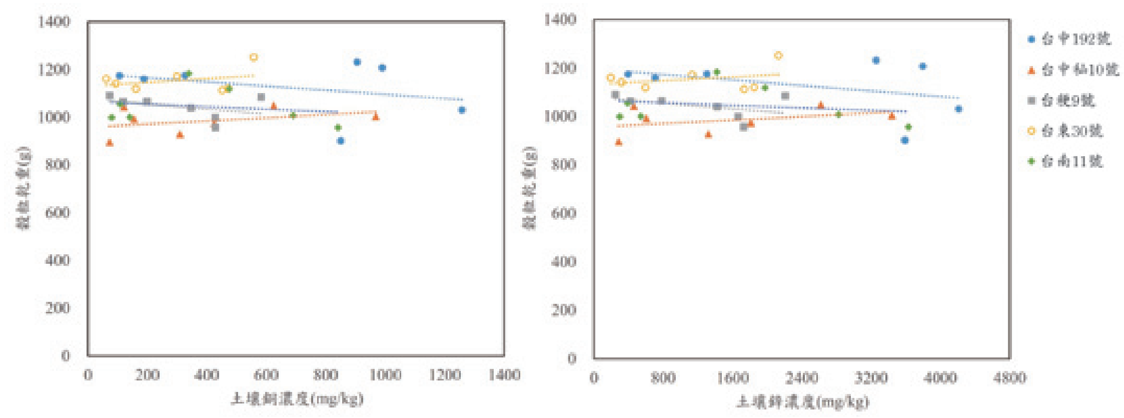

圖19–1. 不同品種水稻一期作產量與土壤銅、鋅濃度相關圖

四 畜牧糞尿水農田施灌案場土壤銅鋅濃度監測

林毓雯、柯弈瑄、黃敬儒

為促進畜牧肥水資源化利用及輔導產業永續發展，農業部與環境部分別推動「農業事廢棄物個案再利用」與「沼液沼渣農地肥分使用」工作，推廣並媒合農民使用糞尿水澆灌農作，除使養分回歸農田再利用外，亦減少糞尿水排放所造成的環境負荷。為確保糞尿水施灌農地土壤及地下水品質，與臺南區農業改良場協助監測上述再利用案場糞尿水、土壤、地下水品質，項目包括：土壤電導度及銅、鋅濃度，地下水電導度與氨氮濃度，以及糞尿水pH、電導度、總氮、總磷、銅、鋅，共執行土壤監測633件及地下水監測762件。土壤樣品測值敘述統計 (表19–1)，其中2件土壤樣品鋅濃度超過土壤污染管制標準，已移請地方環保單位進行後續裁處，土壤樣品銅濃度則皆無超標。地下水樣品測值敘述統計 (表19–2)，其中電導度超過灌溉水質基準值之品質項目電導度基準值者526件，氨氮超過灌溉水質基準值之品質項目氨氮基準值者39件。以上監測結果除提供地方政府做為核定再利用案參考外，並可配合施灌案之背景資料，建立大數據資料庫進行研析，就糞尿水施灌相關政策提出建議。

表19–1. 土壤樣品測值之敘述統計及超過土壤污染管制標準及土壤污染監測標準樣品數

	樣品數	最小值	最大值	平均值	中數值	超過土壤污染管制標準[z]樣品數	超過土壤污染監測基準[y]樣品數
電導度 (μS cm^{-1})	633	24.90	9,495	340	174.0	–	–
銅 (mg kg^{-1})	633	7.43	167	23	20.3	0	3
鋅 (mg kg^{-1})	633	38.40	881	104	91.3	2	12

[z] 食用作物農地土壤銅、鋅管制標準分別為200 mg kg^{-1}、600 mg kg^{-1}

[y] 食用作物農地土壤銅、鋅監測基準分別為120 mg kg^{-1}、260 mg kg^{-1}

表19–2. 地下水樣品測值之敘述統計及超過水質標準樣品數

	樣品數	最小值	最大值	平均值	中數值	EC>750 μS cm^{-1} 樣品數[z]	氨氮>3 mg L^{-1} 樣品數[z]
電導度 (μS cm^{-1})	762	79.1	36,050	1,392	1,122	526	–
氨氮 (mg L^{-1})	762	ND[y]	244	1.29	0.382	–	39

[z] 750 μS cm^{-1}為灌溉水質基準值之品質項目電導度基準值，3 mg L^{-1}為氨氮之基準值

[y] 檢測結果中“ND”代表該項目未檢出。氨氮MDL為0.04 mg L^{-1}